



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 9 年 5 月 1 8 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 1 3 7 8 8 9 号

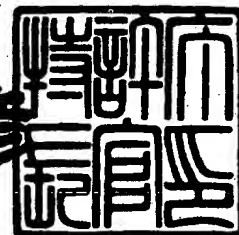
出 願 人
Applicant (s):

日本電気株式会社

2 0 0 0 年 2 月 1 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 33509550

【提出日】 平成11年 5月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03M 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 横山 裕

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 大井 康

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100084250

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 隆夫

 【電話番号】 03-3590-8902

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007250

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9303564

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像符号化装置、及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレーム内符号化、前方向予測符号化、および双方向予測符号化を各フレーム符号化に適用したフレーム間動き補償予測を行う動画像符号化装置において、

符号化対象となるフレームの、動き補償フレーム間予測における前記符号化対象となるフレームの参照画像に対する動きの大きさを判定し、該判定結果に基づいて、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を決定し、該決定されたフレームの間隔に従うフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 2】 フレーム内符号化、前方向予測符号化、および双方向予測符号化を各フレーム符号化に適用したフレーム間動き補償予測を行う動画像符号化装置において、

符号化対象となるフレームの分割領域毎の動きベクトルを探索する動きベクトル探索手段と、

該動きベクトル探索手段より出力された動きベクトルの探索結果から、該当する分割領域の動きベクトルの平均値をフレーム毎に算出する動きベクトル平均値算出手段と、

該算出された動きベクトルの平均値を基に、前記符号化対象となるフレームの動きの大きさを判定し、該判定結果に基づいて、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を決定する予測構造決定手段とを有し、

該決定されたフレーム間の距離に従うフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 3】 前記判定において、前記符号化対象となる画像が動きが小さく静止した画像であると判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を増加させたフレーム順序で画像の符号化処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の動画像符号化装置。

【請求項 4】 前記予測構造決定手段が、前記符号化対象となるフレームが

動きが小さく静止した画像であると判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離が増加した予測構造を決定することを特徴とする請求項 2 記載の動画像符号化装置。

【請求項 5】 前記画像の動きの静止判定は、

前記平均ベクトルの大きさが充分小さな場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の動画像符号化装置。

【請求項 6】 前記画像の動き静止判定は、

前記平均ベクトルの水平成分の絶対値が第 1 の閾値より小さく、かつ、前記平均ベクトルの垂直成分の絶対値が第 2 の閾値より小さい場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれかに記載の動画像符号化装置。

【請求項 7】 前記画像の動き静止判定は、

前記平均ベクトルのフレーム間変化率である加速度が充分小さな場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 3 から 6 のいずれかに記載の動画像符号化装置。

【請求項 8】 前記画像の動き静止判定は、

前記平均ベクトルの水平成分のフレーム間差分値が第 3 の閾値より小さく、かつ、前記平均ベクトルの垂直成分のフレーム間差分値が第 4 の閾値より小さい場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 7 記載の動画像符号化装置。

【請求項 9】 前記判定において、前記符号化対象となるフレームの動きが大きいと判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を減少させたフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の動画像符号化装置。

【請求項 10】 前記予測構造決定手段が、前記符号化対象となるフレームの動きが大きいと判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離が減少した予測構造を決定することを特徴とする請求項 2 記載の動画像符号化装置。

【請求項 11】 前記画像の動き判定は、

前記平均ベクトルの大きさが充分大きな場合を一条件としてなされることを特

徴とする請求項 9 または 1 0 記載の動画像符号化装置。

【請求項 1 2】 前記画像の動き判定は、

前記平均ベクトルの水平成分の絶対値が第 5 の閾値より大きいか、または、前記平均ベクトルの垂直成分の絶対値が第 6 の閾値より大きい場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 9 から 1 1 のいずれかに記載の動画像符号化装置。

【請求項 1 3】 フレーム内符号化、前方向予測符号化、および双方向予測符号化を各フレーム符号化に適用したフレーム間動き補償予測を行う動画像符号化方法において、

符号化対象となるフレームの、動き補償フレーム間予測における前記符号化対象となるフレームの参照画像に対する動きの大きさを判定し、該判定結果に基づいて、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を決定し、該決定されたフレームの間隔に従うフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 4】 フレーム内符号化、前方向予測符号化、および双方向予測符号化を各フレーム符号化に適用したフレーム間動き補償予測を行う動画像符号化方法において、

符号化対象となるフレームの分割領域毎の動きベクトルを探索する動きベクトル探索工程と、

該動きベクトル探索工程による動きベクトルの探索結果から、該当する分割領域の動きベクトルの平均値をフレーム毎に算出する動きベクトル平均値算出工程と、

該算出された動きベクトルの平均値を基に、前記符号化対象となるフレームの動きの大きさを判定し、該判定結果に基づいて、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を決定する予測構造決定工程とを有し、

該決定されたフレーム間の距離に従うフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 5】 前記判定において、前記符号化対象となる画像が動きが小さく静止した画像であると判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の

距離を増加させたフレーム順序で画像の符号化処理を行うことを特徴とする請求項 13 記載の動画像符号化方法。

【請求項 16】 前記予測構造決定手段が、前記符号化対象となるフレームが動きが小さく静止した画像であると判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離が増加した予測構造を決定することを特徴とする請求項 14 記載の動画像符号化方法。

【請求項 17】 前記画像の動きの静止判定は、
前記平均ベクトルの大きさが充分小さな場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 15 または 16 記載の動画像符号化方法。

【請求項 18】 前記画像の動き静止判定は、
前記平均ベクトルの水平成分の絶対値が第 1 の閾値より小さく、かつ、前記平均ベクトルの垂直成分の絶対値が第 2 の閾値より小さい場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 15 から 17 のいずれかに記載の動画像符号化方法。

【請求項 19】 前記画像の動き静止判定は、
前記平均ベクトルのフレーム間変化率である加速度が充分小さな場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 15 から 18 のいずれかに記載の動画像符号化方法。

【請求項 20】 前記画像の動き静止判定は、
前記平均ベクトルの水平成分のフレーム間差分値が第 3 の閾値より小さく、かつ、前記平均ベクトルの垂直成分のフレーム間差分値が第 4 の閾値より小さい場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 19 記載の動画像符号化方法。

【請求項 21】 前記判定において、前記符号化対象となるフレームの動きが大きいと判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を減少させたフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする請求項 13 記載の動画像符号化方法。

【請求項 22】 前記予測構造決定手段が、前記符号化対象となるフレームの動きが大きいと判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離が減

少しした予測構造を決定することを特徴とする請求項 1. 4 記載の動画像符号化方法

【請求項 2 3】 前記画像の動き判定は、

前記平均ベクトルの大きさが充分大きな場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 2 1 または 2 2 記載の動画像符号化方法。

【請求項 2 4】 前記画像の動き判定は、

前記平均ベクトルの水平成分の絶対値が第 5 の閾値より大きい、または、前記平均ベクトルの垂直成分の絶対値が第 6 の閾値より大きい場合を一条件としてなされることを特徴とする請求項 2 1 から 2 3 のいずれかに記載の動画像符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば ISO/IEC 13818-2 (MPEG-2) などの規格で定義される画像符号化を実現する動画像符号化装置及び方法に関し、特にこのような画像符号化処理において高画質符号化制御方式を採用した動画像符号化装置及び方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、ISO/IEC 13818-2 (MPEG-2) 等の規格で定義されるフレーム間動き補償符号化を実施するにあたり、フレーム内符号化されるピクチャ (I ピクチャ)、前方向予測符号化されるピクチャ (P ピクチャ)、双方向予測符号化されるピクチャ (B ピクチャ)、の 3 種類の符号化の混合方法については、これらを周期的な配置とし、かつ定常的にその配置状況を変化させず継続的に符号化するのが一般的であった。

【0 0 0 3】

この周期について、特に I ピクチャの周期については、アルファベット N で、I ピクチャまたは P ピクチャの周期については、アルファベット M で表記することが慣例としてなされている。N や M は固定でかつ動的に変更されないような制

御を行うのが一般的である。

【 0 0 0 4 】

例えば、図 1 0 (a) に示されるように、 $M=1$ では I ピクチャまたは P ピクチャが連続し、B ピクチャは使われない。この $M=1$ の場合では、P ピクチャは 1 ピクチャ前の画像を参照してフレーム間予測を行う。

【 0 0 0 5 】

また、図 1 0 (b) のように、 $M=2$ では I ピクチャまたは P ピクチャの間隔が 2 となり、あいだに B ピクチャが 1 枚使われる。この $M=2$ の場合では、P ピクチャは 2 ピクチャ前の画像を参照してフレーム間予測を行う。また、あいだの B ピクチャは前後の I ピクチャまたは P ピクチャを参照して双方向のフレーム間予測を行う。そのため、B ピクチャの符号化は、画像の入力順序とは異なり、両側の参照フレームの符号化が終了した後で、符号化が行われる。

【 0 0 0 6 】

また、図 1 0 (c) のように、 $M=3$ では I ピクチャまたは P ピクチャの間隔が 3 となり、あいだに B ピクチャが 2 枚使われる。この $M=3$ の場合では、P ピクチャは 3 ピクチャ前の画像を参照してフレーム間予測を行う。また、あいだの B ピクチャは $M=2$ の場合と同様に、前後の I ピクチャまたは P ピクチャを参照して双方向のフレーム間予測を行う。

【 0 0 0 7 】

以下、 M の値が大きくなっても同様であり、I ピクチャまたは P ピクチャの間隔は M となり、そのあいだに B ピクチャが $(M-1)$ 枚使われる。P ピクチャは、 M ピクチャ前の画像を参照してフレーム間予測を行う。

【 0 0 0 8 】

ここで、B ピクチャを用いる理由として、一般には双方向予測符号化による予測効率向上がいられている。フレーム間予測の冗長度の削減は、同一の量子化ステップにおける符号量削減につながり、ひいては同一圧縮率（符号化レート）の場合の画質向上につながる。

【 0 0 0 9 】

B ピクチャを用いる別な理由として、前方向予測符号化が連続することによる

誤差蓄積を改善することがある。一般に連続する前方向予測符号化では、参照される予測画像自体がフレーム間予測符号化されている。予測符号化における参照画像がIピクチャであるとき、その符号化画像の世代を1とし、以下、世代nの画像を参照画像とする符号化画像の世代をn+1とすると、双方向予測を用いる場合に比べ、前方向予測のみの場合は時間経過に伴う世代数の増加が早くなる。その結果、符号化による量子化誤差が蓄積されやすくなり、画質劣化の原因となる。このような問題は双方向予測により解決される。

【0010】

以上のような利点が双方向予測にはある一方、IピクチャまたはPピクチャの周期（フレーム間距離）Mを大きくすることは、非常に大きな動きに対して動き探索を行うとき、動き探索はその適切な範囲において不利になる。

【0011】

すなわち、例えば等しい速度で平行移動する動画像を仮定するとフレームあたりの動き量は一定であるので、フレーム間距離が大きい場合、その動き量はフレーム間距離に比例して大きなものとなる。その前提で正しい動きベクトルを検出するためには、Mに比例した広範囲の探索を実行する必要がある。

【0012】

従来、このような動き探索範囲に関する課題を解決する第1の方法として、画像符号化装置で実行される動き探索において、十分広範囲な動きベクトル探索範囲を有するよう設計されたものがある。このときのベクトル探索範囲は、フレームあたりの動き量の最大値が想定され、その最大値のM倍の動き探索範囲となるように設計されている。

【0013】

また、同様に上記の動き探索範囲に関する課題を解決する第2の方法として、特開平9-294266号公報にフレーム間距離の最適化方式の一例が開示されており、ここでは、動きベクトルの分布の割合に応じてフレーム間距離を増加させ、また、フレーム間予測差分値によってフレーム間距離を短縮する方法が述べられている。

【0014】

例えば図 1 1 に示すように、 $X_{13} \sim X_{u3}$ の動きベクトルの探索範囲を持ち、現画面に対して $M=2$ 符号化している場合を考える。このとき、探索範囲を $2/3$ にした $X_{12} \sim X_{u2}$ の範囲に検出したベクトルの分布の割合が多ければ $M=3$ に M を増加させ、次にPピクチャとして符号化するフレームをP 3とする。さもなくば、 M は2のままで、次にPピクチャとして符号化するフレームをP 2とする。また、フレーム間予測差分が一定値を超えたとき、 $M=1$ に M を減少させ、次にPピクチャとして符号化するフレームをP 1とする。

【0 0 1 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の方法を用いた画像符号化装置には次に記す問題点がある。上記の第1の方法を用いた画像符号化装置には、動き探索ハードウェア規模が大きく高価になるといった問題点がある。

【0 0 1 6】

また、上記の第1の方法を用いた画像符号化装置の他の問題点は、動き探索範囲を拡大し、且つハードウェア規模を削減するために、動き探索において簡略化アルゴリズムを用いる必要があること、つまり、それにより動き探索範囲が小さい場合に比べて探索精度が低下し、符号化画質の劣化をもたらすことである。

【0 0 1 7】

上記の第2の方法を用いた画像符号化装置の問題点は、探索範囲の過不足を、動きベクトルの分布の一部を観察して判定することによる誤判定と、それに伴う画質劣化である。自然画の動画像における動きベクトルは、平均ベクトルを中心として等方的に分布し、その分布の広がり具合（分散）は、一般的に画像の動きを含めた自己相関の強さによって異なると考えられる。

【0 0 1 8】

従って、第2の方法として特開平9-294266号公報に示されるように、ある探索範囲の中にある動きベクトル数が閾値以上であるという判断からそのベクトルに関する統計情報が推定されたことにはならない。

【0 0 1 9】

例えば、動きベクトルの分散が大きい場合、動きベクトルの分散が小さい場合

に係わらず、平均値がある探索範囲の閾値付近で大きい場合には、探索範囲が十分であるという判定を行っても、探索範囲の縮小によって、大きな画質劣化を招く可能性があり、高画質符号化という観点からは妥当な制御とはいえない。

【 0 0 2 0 】

さらに、単一時刻の動きベクトルの分布を判定に用いた場合、分布全体が時間的に増加または減少しながら 0 ベクトル値を跨いで変化する変化するような場合、0 値への接近のみで探索範囲に余裕ができたと判断すると、その直後の 0 値からの離反に対して探索範囲が不足するケースが考えられる。フレーム間距離の調整には、判定と対策に数フレームの処理時間を要し、そのため、対策が遅れて符号化画質が劣化することがある。

【 0 0 2 1 】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、ハードウェア規模を削減し、かつ広範囲の動き探索を必要な場合に対応することが可能な動画像符号化装置および方法を提供することを目的としている。

【 0 0 2 2 】

また、本発明は、予測構造の切替え判定を画質劣化を引き起こさないような精度で実行する動画像符号化装置および方法を提供することを目的としている。

【 0 0 2 3 】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明による請求項 1 記載の発明は、フレーム内符号化、前方向予測符号化、および双方向予測符号化を各フレーム符号化に適用したフレーム間動き補償予測を行う動画像符号化装置において、符号化対象となるフレームの、動き補償フレーム間予測における前記符号化対象となるフレームの参照画像に対する動きの大きさを判定し、該判定結果に基づいて、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を決定し、該決定されたフレームの間隔に従うフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 2 記載の発明は、フレーム内符号化、前方向予測符号化、および双方向予測符号化を各フレーム符号化に適用したフレーム間動き補償予測を行う動画像

符号化装置において、符号化対象となるフレームの分割領域毎の動きベクトルを探索する動きベクトル探索手段と、該動きベクトル探索手段より出力された動きベクトルの探索結果から、該当する分割領域の動きベクトルの平均値をフレーム毎に算出する動きベクトル平均値算出手段と、該算出された動きベクトルの平均値を基に、符号化対象となるフレームの動きの大きさを判定し、該判定結果に基づいて、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を決定する予測構造決定手段とを有し、該決定されたフレーム間の距離に従うフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、判定において、符号化対象となる画像が動きが小さく静止した画像であると判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を増加させたフレーム順序で画像の符号化処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 2 記載の発明において、予測構造決定手段が、符号化対象となるフレームが動きが小さく静止した画像であると判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離が増加した予測構造を決定することを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 3 または 4 記載の発明において、画像の動きの静止判定は、平均ベクトルの大きさが充分小さな場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 3 から 5 のいずれかに記載の発明において、画像の動き静止判定は、平均ベクトルの水平成分の絶対値が第 1 の閾値より小さく、かつ、平均ベクトルの垂直成分の絶対値が第 2 の閾値より小さい場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 3 から 6 のいずれかに記載の発明において、画

像の動き静止判定は、平均ベクトルのフレーム間変化率である加速度が充分小さな場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 7 記載の発明において、画像の動き静止判定は、平均ベクトルの水平成分のフレーム間差分値が第 3 の閾値より小さく、かつ、平均ベクトルの垂直成分のフレーム間差分値が第 4 の閾値より小さい場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

請求項 9 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、判定において、符号化対象となるフレームの動きが大きいと判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を減少させたフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 2 記載の発明において、予測構造決定手段が、符号化対象となるフレームの動きが大きいと判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離が減少した予測構造を決定することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 9 または 1 0 記載の発明において、画像の動き判定は、平均ベクトルの大きさが充分大きな場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 9 から 1 1 のいずれかに記載の発明において、画像の動き判定は、平均ベクトルの水平成分の絶対値が第 5 の閾値より大きいか、または、平均ベクトルの垂直成分の絶対値が第 6 の閾値より大きい場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 3 記載の発明は、フレーム内符号化、前方向予測符号化、および双方向予測符号化を各フレーム符号化に適用したフレーム間動き補償予測を行う動画符号化方法において、符号化対象となるフレームの、動き補償フレーム間予測

における符号化対象となるフレームの参照画像に対する動きの大きさを判定し、該判定結果に基づいて、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を決定し、該決定されたフレームの間隔に従うフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする。

【0036】

請求項 1 4 記載の発明は、フレーム内符号化、前方向予測符号化、および双方向予測符号化を各フレーム符号化に適用したフレーム間動き補償予測を行う動画符号化方法において、符号化対象となるフレームの分割領域毎の動きベクトルを探索する動きベクトル探索工程と、該動きベクトル探索工程による動きベクトルの探索結果から、該当する分割領域の動きベクトルの平均値をフレーム毎に算出する動きベクトル平均値算出工程と、該算出された動きベクトルの平均値を基に、符号化対象となるフレームの動きの大きさを判定し、該判定結果に基づいて、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を決定する予測構造決定工程とを有し、該決定されたフレーム間の距離に従うフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする。

【0037】

請求項 1 5 記載の発明は、請求項 1 3 記載の発明において、判定において、符号化対象となる画像が動きが小さく静止した画像であると判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を増加させたフレーム順序で画像の符号化処理を行うことを特徴とする。

【0038】

請求項 1 6 記載の発明は、請求項 1 4 記載の発明において、予測構造決定手段が、符号化対象となるフレームが動きが小さく静止した画像であると判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離が増加した予測構造を決定することを特徴とする。

【0039】

請求項 1 7 記載の発明は、請求項 1 5 または 1 6 記載の発明において、画像の動きの静止判定は、平均ベクトルの大きさが充分小さな場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【0040】

請求項 18 記載の発明は、請求項 15 から 17 のいずれかに記載の発明において、画像の動き静止判定は、平均ベクトルの水平成分の絶対値が第 1 の閾値より小さく、かつ、平均ベクトルの垂直成分の絶対値が第 2 の閾値より小さい場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【0041】

請求項 19 記載の発明は、請求項 15 から 18 のいずれかに記載の発明において、画像の動き静止判定は、平均ベクトルのフレーム間変化率である加速度が充分小さな場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【0042】

請求項 20 記載の発明は、請求項 19 記載の発明において、画像の動き静止判定は、平均ベクトルの水平成分のフレーム間差分値が第 3 の閾値より小さく、かつ、平均ベクトルの垂直成分のフレーム間差分値が第 4 の閾値より小さい場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【0043】

請求項 21 記載の発明は、請求項 13 記載の発明において、判定において、符号化対象となるフレームの動きが大きいと判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離を減少させたフレーム順序で符号化処理を行うことを特徴とする。

【0044】

請求項 22 記載の発明は、請求項 14 記載の発明において、予測構造決定手段が、符号化対象となるフレームの動きが大きいと判定したとき、前方向予測符号化を行うフレーム間の距離が減少した予測構造を決定することを特徴とする。

【0045】

請求項 23 記載の発明は、請求項 21 または 22 記載の発明において、画像の動き判定は、平均ベクトルの大きさが充分大きな場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【0046】

請求項 24 記載の発明は、請求項 21 から 23 のいずれかに記載の発明におい

て、画像の動き判定は、平均ベクトルの水平成分の絶対値が第 5 の閾値より大きいか、または、平均ベクトルの垂直成分の絶対値が第 6 の閾値より大きい場合を一条件としてなされることを特徴とする。

【0047】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【0048】

図 1 は、本発明の一実施形態における動画像符号化装置の概略構成を示すブロック図である。図 1 によれば、本発明の動画像符号化装置は、入力画像蓄積部 101 と局所復号画像蓄積部 102 と動きベクトル探索部 103 と動き補償フレーム間予測部 104 と差分器 105 と予測誤差符号化部 106 と予測誤差復号化部 107 と加算器 108 と動きベクトル平均値算出部 109 と予測構造決定部 110 とを有して構成される。

【0049】

入力画像蓄積部 101 は、少なくとも本実施例で必要となる枚数分の入力画像を蓄積し、予測構造決定部 110 で決定された予測構造に従う符号化処理順序に応じて、内部に記録している入力画像信号を出力する。ここで、本実施例においては、入力画像を予め複数の領域に分割し、それぞれの分割領域ごとに符号化処理を行う。

【0050】

局所復号画像蓄積部 102 では、既に符号化処理の済んだ画像を復号した結果の画像を蓄積し、予測構造決定部 110 で決定された予測構造に従って、入力画像の動きベクトル探索および動き補償フレーム間予測の際に、必要な画像信号を出力する。

【0051】

動きベクトル探索部 103 では、局所復号画像蓄積部 102 に記録されている画像を参照画像とし、予測構造決定部 110 で決定された予測構造にしたがって選択された符号化対象の入力画像および参照画像から、入力画像に対する動きベクトルの探索を行い、分割領域ごとの動きベクトルを探索し予測のために使われ

る動きベクトル情報を出力する。

【0052】

ここで一つの方法から探索した動きベクトルは、分割領域に対して一つだけ求めてもよいし、あるいは分割領域をさらに細分割した細分割領域に対してベクトルを求め、はじめの分割領域に対して複数の動きベクトルを求めてもよい。

【0053】

また、対象の分割領域に対して動き補償フレーム間予測をせずに、フレーム内符号化を行ったほうが良いと判断される場合には動きベクトルなしとして動きベクトル情報を出力してもよい。さらに、以上の予測方法を分割領域ごとに選択して、最適な方法の一つを選択することにしてもよい。

【0054】

なお、フレーム内符号化を行うピクチャに対しては動き補償フレーム間予測を行わないので、動きベクトルを探索する必要は無いが、それ以外に動きの状態を観測するために動きベクトル探索を行い動きベクトルを求めてもよい。

【0055】

動き補償フレーム間予測部104では、予測構造決定部110で決定された予測構造にしたがって、局所復号画像蓄積部102に記録されている画像を参照画像とし、動きベクトル探索部103で求めた動きベクトル、および予測構造決定部110で決定された予測の方法によって、入力画像蓄積部101から入力した入力画像に対して動き補償フレーム間予測を行い、動き補償フレーム間予測画像を出力する。

【0056】

差分器105では、符号化する入力画像と、動き補償フレーム間予測部104から出力された動きフレーム間予測画像との差分を計算し、予測誤差信号を出力する。予測誤差符号化部106は、差分器105から入力した予測誤差信号を符号化处理し、符号化データを出力する。予測誤差復号化部107は、予測誤差符号化部106から出力された符号化データから予測誤差信号を復号し、復号化された予測誤信号を出力する。

【0057】

加算器 1 0 8 は、予測誤差復号化部 1 0 7 で復号化された予測誤差信号と、動き補償フレーム間予測部 1 0 4 から出力された動き補償フレーム間予測信号とを加算し、局所復号画像信号を出力する。局所復号画像信号は局所復号画像蓄積部 1 0 2 に記録される。

【 0 0 5 8 】

動きベクトル平均値算出部 1 0 9 は、動きベクトル探索部 1 0 3 で探索された動きベクトルから、分割領域ごとの動きベクトルの平均値を計算し、平均動きベクトルを出力する。

【 0 0 5 9 】

ここで、動きベクトルの平均値は、前方向または後方向予測の一方または両方によるものであり、分割領域ごとの動きベクトルのいずれかひとつ、もしくはその加重平均によって計算される。

【 0 0 6 0 】

平均動きベクトルは、一つの分割領域内で複数の動きベクトルを検出した場合には、それらのうちの 1 つを用いて計算するか、あるいはそれらの加重平均によって計算する。

【 0 0 6 1 】

また、予測構造決定部 1 1 0 によってフレーム内符号化が行われるフレームが符号化処理の対象として選択された場合、動きベクトル平均値算出部 1 0 9 は、動きベクトル探索部 1 0 3 から入力した動きベクトルを平均動きベクトルの計算対象から除外する。もしくは、動きの状態を観測するために動きベクトル探索部 1 0 3 が動きベクトルを求めている場合には、動きベクトル平均値算出部 1 0 9 はその動きベクトルを計算対象としてもよい。

【 0 0 6 2 】

また、対象フレームの分割領域に対して、フレーム内符号化を行ったほうが良いと判断され、当該領域に対してフレーム内符号化が選択された場合は、動きベクトル平均値算出部 1 0 9 は、動きベクトル探索部 1 0 3 から入力した動きベクトルを平均動きベクトルの計算対象から除外する。もしくは、フレーム内符号化との比較用に動き補償フレーム間予測部 1 0 4 のフレーム間予測のために動きベ

クトル探索部 1 0 3 が動きベクトルを求めている場合には、動きベクトル平均値算出部 1 0 9 はその動きベクトルを計算対象としてもよい。

【0 0 6 3】

予測構造決定部 1 1 0 は、平均動きベクトルの大きさ、平均動きベクトルの変化量の大きさから前方向予測を行うピクチャのフレーム間隔を決定し、入力画像蓄積部 1 0 1 に対して入力画像の符号化順序とピクチャタイプ、および、入力画像蓄積部 1 0 1、局所復号画像蓄積部 1 0 2 に対して参照画像の指定を行う。

【0 0 6 4】

次に、図 2 に示されるフローチャートに基づいて、本発明の一実施例における動作例を説明する。

【0 0 6 5】

まずは、予測構造決定部 1 1 0 が指定した予測構造のピクチャタイプにしたがって、ピクチャの符号化処理を行う（ステップ S 2 0 1）。ここで、当該ピクチャが P ピクチャでなければ（ステップ S 2 0 2 / NO）、そのまま次のピクチャ符号化処理に進む。

【0 0 6 6】

当該ピクチャが P ピクチャの場合は（ステップ S 2 0 2 / YES）、動きベクトル探索部 1 0 3 で当該ピクチャの動きベクトルを検出し、動きベクトル平均値算出部 1 0 9 において動きベクトル探索部 1 0 3 で検出した当該ピクチャの動きベクトルの平均値を求める（ステップ S 2 0 3）。予測構造決定部 1 1 0 は、動きベクトル平均値算出部 1 0 9 で求めた当該ピクチャの動きベクトルの平均値をもとに、画像の動きが静止しているか否かを判断する（ステップ S 2 0 4）。この判断において、画像が静止していると判断すると（ステップ S 2 0 4 / YES）、このときの M の値が符号化装置が与える最大値でなければ（ステップ S 2 0 5 / YES）、予測構造決定部 1 1 0 は M の値を増加させる（ステップ S 2 0 6）。

【0 0 6 7】

予測構造決定部 1 1 0 が、動きベクトル平均値算出部 1 0 9 で求めた当該ピクチャの動きベクトルの平均値をもとに、画像の動きが静止していると判断しなか

った場合（ステップS204／NO）、予測構造決定部110は、当該ピクチャは動きが大きいものか否かを判断し（ステップS207）、この判断において動きが大きいものと判断できる場合には（ステップS207／YES）、次に、このときのMの値が1より大きな値であるか否かを判断する（ステップS208）。予測構造決定部110は、Mの値が1より大きな値であると判断すると（ステップS208／YES）、Mの値を減少させる（ステップS209）。

【0068】

ここで、M値は増減は1つずつ増減させてもよいし、もっと大きく変化させてもよい。なお、Mの初期値は幾つでもよいが、符号化装置が扱える最大のM値で符号化した場合の最大の遅延以上のフレーム遅延をもって符号化を開始するものとする。

【0069】

図3は、予測構造決定部110が、Mの値を小さくしていくとき入力画像蓄積部101に蓄積される画像のピクチャタイプ及び符号化順序の指定動作の一例を示している。図中の文字はピクチャタイプと入力順のピクチャ番号を示している。

【0070】

図3によれば、はじめはM=3で符号化しているが、予測構造決定部110が、符号化処理を行っているピクチャについて動きが大きいと判断すると、M=2、M=1とMの値を変化させて、それに応じて図3のようにピクチャタイプ及び符号化順序の決定を行い、本発明の動画像符号化装置はここで決定されたピクチャ及び符号化順序にしたがって符号化処理を行う。

【0071】

図4は、予測構造決定部110が、Mの値を大きくしていくとき入力画像蓄積部101に蓄積される画像のピクチャタイプ及び符号化順序の指定動作の一例を示している。図中の文字はピクチャタイプと入力順のピクチャ番号を示している。

【0072】

図4によれば、はじめはM=1で符号化しているが、予測構造決定部110が

、符号化処理を行っているピクチャについて静止した画像であると判断すると、 $M=2$ 、 $M=3$ と M の値を変化させて、それに応じて図4のようにピクチャタイプ及び符号化順序の決定を行い、本発明の動画像符号化装置はここで決定されたピクチャ及び符号化順序にしたがって符号化処理を行う。

【0073】

図5は、動きベクトル探索部103における M 値による探索範囲の相対的な広さを模式的に示す図である。通常探索範囲は2次元的な広がりを持つが、ここでは1次元で表すことにする。

【0074】

今ある方向について $R1 \sim R2$ の一定の探索範囲を持つものとする。このとき、 $M=1$ 、 2 、 3 でそれぞれ符号化したときの P ピクチャでの参照関係を考える。図5から判るように、 $M=1$ のときの探索範囲は、現画面から参照画像までのフレーム間隔が短いために、 M を大きくした時に相当する探索範囲は広くなる。すなわち、 $M=1$ のとき動きベクトル探索部103は、 $M=2$ に対して2倍、 $M=3$ に対して3倍と、相対的に広い探索範囲で動きベクトル検出ができるため、大きな動きの変化があったときでもそのときの動きベクトルを捉えることができるようになる。

【0075】

同様に、 $M=2$ のときの動きベクトル探索部103による探索範囲は、 $M=3$ のときに対して $3/2$ 倍となり、相対的に広い探索範囲で動きベクトルの探索を行うことができる。

【0076】

以上のように、大きな動きが探索できない場合には、予測構造決定部110は M の値を減少させ、 P ピクチャのフレーム間隔を短くすることで、動き補償フレーム間予測部104における予測性能をあげることができる。

【0077】

また逆に静止画像のように動きが少なく、広い探索範囲が必要ない場合には、予測構造決定部110は M の値を増加させ、 P ピクチャのフレーム間隔を長くし、 B ピクチャを増加させることで、装置全体による符号化効率を向上させること

ができる。

【0078】

本発明における具体的な実施例として、MPEG-2 (ISO-13818-2) で符号化する場合を考える。

【0079】

図6は、本発明の動画像符号化装置がMPEG-2 (ISO-13818-2) への適応を考慮したときの装置の概略構成を示すブロック図である。図6によれば、本発明の動画像符号化装置は、入力画像用フレームメモリ121と局所復号画像用フレームメモリ122と動きベクトル探索部123と動き補償フレーム間予測部124と差分器125とDCT部126と量子化部127とVLC部128と逆量子化部129と逆DCT部130と加算器131と動きベクトル平均値算出部132と予測構造決定部133とを有して構成される。

【0080】

入力画像用フレームメモリ121は、少なくとも本実施例で必要となる枚数分の入力画像を蓄積し、予測構造決定部133で決定された予測構造に従った符号化処理順序に応じて、内部に記録している入力画像信号を出力する。ここで、本実施例においては、入力画像は16画素×16ラインからなるマクロブロックに分割し、マクロブロックごとに符号化処理を行う。

【0081】

局所復号画像用フレームメモリ122では、既に符号化処理の済んだ画像を復号した結果の画像を蓄積し、予測構造決定部133で決定された予測構造に従って、入力画像の動きベクトル探索および動き補償フレーム間予測の際に、必要な画像信号を出力する。

【0082】

動きベクトル探索部123では、局所復号画像用フレームメモリ122に記録されている画像を参照画像とし、予測構造決定部133で決定された予測構造にしたがって選択された、符号化対象の入力画像および参照画像から入力画像に対する動きベクトルの探索を行い、分割領域ごとの動きベクトルを探索し予測のために使われる動きベクトル情報を出力する。

【 0 0 8 3 】

ここで一つの方法から探索した動きベクトルは、分割領域に対して一つだけ求めてもよいし、あるいは分割領域をさらに細分割した細分割領域に対してベクトルを求め、はじめの分割領域に対して複数の動きベクトルを求めてもよい。例えば、入力画像がインタレース信号のフレーム画像であって、2枚のフィールドに分割できる場合には、動きベクトル探索部 1 2 3 では分割された各々のフィールドに対する動きベクトルを探索してもよい。あるいは、入力画像がインタレース信号の一枚のフィールドである場合には、動きベクトル探索部 1 2 3 は、一枚のフィールドが 1 6 画素× 8 ラインの上下 2 つのブロックに分割された各々のブロックに対して動きベクトルに探索してもよい。

【 0 0 8 4 】

また、対象の分割領域に対して動き補償フレーム間予測をせずに、フレーム内符号化を行ったほうが良いと判断される場合には動きベクトルなしとして動きベクトル情報を出力してもよい。さらに、以上の予測方法を分割領域ごとに選択して、最適な方法の一つを選択することにしてもよい。

【 0 0 8 5 】

なお、フレーム内符号化を行うピクチャに対しては動き補償フレーム間予測を行わないので、動きベクトルを探索する必要は無いが、それ以外に動きの状態を観測するために動きベクトル探索を行い動きベクトルを求めてもよい。

【 0 0 8 6 】

動き補償フレーム間予測部 1 2 4 では、予測構造決定部 1 3 3 で決定された予測構造にしたがって、局所復号画像用フレームメモリ 1 2 2 に記録されている画像を参照画像とし、動きベクトル探索部 1 2 3 で求めた動きベクトル、および予測後続決定部 1 3 3 で決定された予測の方法によって、入力画像用フレームメモリ 1 2 1 から入力した入力画像に対する動き補償フレーム間予測を行い、動き補償フレーム間予測画像を出力する。なお、符号化処理を行う対象が、フレーム内符号化を行うピクチャあるいはフレーム内符号化を行うマクロブロックであるときは、動き補償フレーム間予測部 1 2 4 は動き補償フレーム間予測信号を 0 として出力する。

【0087】

差分器 125 では、符号化する入力画像と、動き補償フレーム間予測部 124 から出力された動きフレーム間予測画像との差分を計算し、予測誤差信号を出力する。

【0088】

なお、符号化処理を行う対象が、フレーム内符号化を行うピクチャあるいはフレーム内符号化を行うマクロブロックであるときは、動き補償フレーム間予測信号は 0 として出力されているので、入力画像と動き補償フレーム間予測信号との差分をとった予測誤差信号は入力画像と同じになる。

【0089】

DCT 部 126 は、入力した予測誤差信号を DCT 変換し、変換係数を出力する。量子化部 127 は、入力された変換信号を量子化し、量子化変換係数を出力する。VLC 部 128 は、入力された量子化変換係数や、動きベクトル探索部 123 から入力された動きベクトル等の符号化情報を可変長符号化し、符号化データを出力する。逆量子化部 129 は、量子化部 127 から出力された量子化係数を逆量子化し、復号化変換係数を出力する。逆 DCT 部 130 は、逆量子化部 129 から入力された復号化変換係数を逆 DCT 変換し、復号化予測誤差信号を出力する。

【0090】

加算器 131 は、逆 DCT 部 130 から出力された予測誤差信号と、動き補償フレーム間予測部 124 から出力された動き補償フレーム間予測信号とを加算し、局所復号画像信号を出力する。局所復号画像信号は局所復号画像用フレームメモリ 122 に記録される。

【0091】

動きベクトル平均値算出部 132 は、動きベクトル探索部 123 で探索された動きベクトルから、分割領域ごとの動きベクトルの平均値を計算し、平均動きベクトルを出力する。

【0092】

ここで、動きベクトルの平均値は、前方向または後方向予測の一方または両方

によるものであり、分割領域ごとの動きベクトルのいずれかひとつ、もしくはその加重平均によって計算される。

【0093】

平均動きベクトルは、一つの分割領域内で複数の動きベクトルを検出した場合には、それらのうちの1つを用いて計算するか、あるいはそれらの加重平均によって計算する。

【0094】

また、予測構造決定部 1 3 3 によってフレーム内符号化が行われるフレームが符号化処理の対象として選択された場合、動きベクトル平均値算出部 1 3 2 は、動きベクトル探索部 1 2 3 から入力した動きベクトルを平均動きベクトルの計算対象から除外する。もしくは、動きの状態を観測するために動きベクトル探索部 1 2 3 が動きベクトルを求めている場合には、動きベクトル平均値算出部 1 3 2 はその動きベクトルを計算対象としてもよい。

【0095】

また、対象フレームの分割領域に対して、フレーム内符号化を行ったほうが良いと判断され、当該領域に対してフレーム内符号化が選択された場合は、動きベクトル平均値算出部 1 3 2 は、動きベクトル探索部 1 2 3 から入力した動きベクトルを平均動きベクトルの計算対象から除外する。もしくは、フレーム内符号化との比較用に動き補償フレーム間予測部 1 2 4 のフレーム間予測のために動きベクトル探索部 1 2 3 が動きベクトルを求めている場合には、動きベクトル平均値算出部 1 3 2 はその動きベクトルを計算対象としてもよい。

【0096】

予測構造決定部 1 3 3 は、平均動きベクトルの大きさ、平均動きベクトルの変化量の大きさから前方向予測を行うピクチャのフレーム間隔を決定し、入力画像用フレームメモリ 1 2 1 に対して入力画像の符号化順序とピクチャタイプ、および、入力画像用フレームメモリ 1 2 1、局所復号画像用フレームメモリ 1 2 2 に対して参照画像の指定を行う。

【0097】

次に、本実施例における動作例を、図 7 に示される入力画像の順序と符号化順

序の関係図と、図 8 に示されるフローチャートに基づいて説明する。ここでは、 $M=3$ と $M=1$ との間の切替を行うものとする。

【0098】

図 7 によれば、はじめは $M=3$ で符号化しているが、予測構造決定部 1 3 3 が、符号化を行っているピクチャについて動きが大きいと判断すると、 $M=1$ と変化させて、それに応じて図 7 のようにピクチャタイプ及び符号化順序の決定を行い、本発明の動画像装置はここで決定されたピクチャ及び符号化順序にしたがって符号化処理を行う。

【0099】

まずは、予測構造決定部 1 3 3 が指定した予測構造のピクチャタイプにしたがって、ピクチャの符号化処理を行う（ステップ S 3 0 1）。ここで、当該ピクチャが P ピクチャでなければ（ステップ S 3 0 2 / NO）、そのまま次のピクチャ符号化処理に進む。

【0100】

当該ピクチャが P ピクチャの場合は（ステップ S 3 0 2 / YES）、動きベクトル探索部 1 2 3 で当該ピクチャの動きベクトルを検出し、動きベクトル平均値算出部 1 3 2 において動きベクトル探索部 1 2 3 で検出した当該ピクチャの動きベクトルの平均値を求める（ステップ S 3 0 3）。

【0101】

このときの平均値は、動きベクトル探索部 1 2 3 がマクロブロック毎に探索した動きベクトルをもとに水平方向垂直方向の各成分毎に求められたものであり、それぞれの平均ベクトルを ($MV_{ave x}$, $MV_{ave y}$) とする。

【0102】

ここで、 $M=1$ の場合には（ステップ S 3 0 4 / YES）、予測構造決定部 1 3 3 は画像の動きが静止しているか否かを判断する。まず、予測構造決定部 1 3 3 は、上記平均ベクトルの各成分の大きさが各々予め決められた閾値より小さいか否かを判定する（ステップ S 3 0 5）。すなわち、それぞれの成分に対する閾値を $Th1$, $Th2$ とし、

$$|MV_{ave x}| < Th1 \text{ かつ } |MV_{ave y}| < Th2$$

であるか否かを判定し、上記の条件を満たしていれば次の条件判定に進む。

【0103】

上記の条件を満たしたときは（ステップS305／YES）、予測構造決定部133は、上記の平均ベクトルの時間変化（ $\Delta MV_{ave x}$, $\Delta MV_{ave y}$ ）を加速度として各成分ごとに計算する。

$$\Delta MV_{ave x} = MV_{ave x}(t) - MV_{ave x}(t-1)$$

$$\Delta MV_{ave y} = MV_{ave y}(t) - MV_{ave y}(t-1)$$

ここでtはフレーム番号を表すものとする。

【0104】

そして、予測構造決定部133は、これらの平均ベクトルの時間変化の各成分の大きさが各々予め決められた閾値より小さいか否かを判定する（ステップS306）。ここでは、平均ベクトルの各成分のいずれかの大きさが、各々予め決められた閾値より大きいと判定する。

【0105】

すなわち、平均ベクトルの時間変化の各成分に対する閾値を $Th3$, $Th4$ とし、

$$|\Delta MV_{ave x}| < Th3 \text{ かつ } |\Delta MV_{ave y}| < Th4$$

であるか否かを判定し、上記の条件を満たしていれば、予測構造決定部133は当該ピクチャが静止していると判断し、このとき、Mの値を1から3に切り替える。

【0106】

また、 $M=1$ ではない場合、すなわち $M=3$ の場合には（ステップS304／NO）、画像の動きが大きいと判定する（ステップS308）。

すなわち、平均ベクトルの時間変化の各成分に対する閾値を $Th5$, $Th6$ とし、

$$|MV_{ave x}| < Th5 \text{ または } |MV_{ave y}| \geq Th6$$

であるか否かを判定し、上記の条件を満たしていれば、予測構造決定部133は当該ピクチャの動きが大きいと判断し、このとき、Mの値を3から1に切り替える。

【0107】

図9は、本実施例によるM値の切替えにより動画像の符号化を行った結果である。

【0108】

グラフは、検出した動きベクトルの平均値の水平方向成分と、動きベクトルの平均値の時間変化量の水平方向成分と、M値の切替により設定されたMの値を示している。

【0109】

実験に用いた画像は、左右に大きく振れる画像であり、大きな動きが検出されるときにはMの値が1に設定されている。また、平均動きベクトルの時間変化量も利用しているので、170フレームあたりで平均動きベクトルが0を跨いで瞬間的に小さくなっても、 $M=3$ に戻ることなく、 $M=1$ のまま符号化を続けている。本発明は、このように動きの変化が大きい場合にも適切にMの値を切り換えることができている。

【0110】

本発明の他の実施例として、平均動きベクトルの計算は、1つフレームだけの瞬間的な値とするのではなく、複数のフレームの加重平均をとるなどで平滑化してもよい。あるいは、条件判定において、閾値との比較の結果、条件を満たす状態が予め決めた回数だけ連続した場合に、それぞれの判定条件が満たされるように変更してもよい。

【0111】

動きベクトルの大きさの判定には、各成分ごとに独立に扱ってもよいが、動きベクトルを、その大きさを示す別な尺度に変換してもよい。この場合、それぞれの条件の判定閾値は1つずつでよい。

【0112】

例えば、予測構造決定部133は動きベクトルの大きさ $|MV|$ を次のいずれかの式で計算してもよい。

$$|MV| = |MV_{ave x}| + |MV_{ave y}|$$

$$|MV| = \sqrt{MV_{ave x}^2 + MV_{ave y}^2}$$

$$|MV| = \text{sprt} (MV_{avex}^2 + MV_{avey}^2)$$

$$|MV| = a * |MV_{avex}| + b * |MV_{avey}|$$

$$|MV| = a * MV_{avex}^2 + b * MV_{avey}^2$$

$$|MV| = \text{sprt} (a * MV_{avex}^2 + b * MV_{avey}^2)$$

【0113】

ここで²は2乗の計算を、sprt () は平方根を計算することを示す。また、a、bは適当な定数である。このような尺度に変換したあと、動きの大きさの判定には、あらかじめ定めた閾値Th7、Th8を用いて、 $|MV| < Th7$ や $|MV| > Th8$ によって、静止判定、動き判定を行う。

【0114】

なお、ここに挙げたものに限らず、動きベクトルの大きさを示すものであれば、他の尺度であっても構わない。

【0115】

また、動きベクトルの大きさの判定の場合と同様に、予測構造決定部133は、動きベクトルの大きさの変化を計算するときも、大きさを示す別な尺度に変換して計算してもよい。また、フレーム内符号化を行うIピクチャにおいても、動き補償フレーム間予測を行わないので、動きベクトル探索部123は、動きベクトルを検出する必要は無いが、動きの状態を観測するために動きベクトル探索を行い、動きベクトルを求めてもよい。このときには、Pピクチャに対する符号化処理のときと同様に、予測構造決定部133は予測構造決定の処理を行う。

【0116】

また、動きの判定に用いる閾値Th1～Th8は、あらかじめ定めた固定値としてもよいし、画像内容に依存して変化させてもよい。

【0117】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明による第1の効果は、ハードウェア規模を削減し、かつ広範囲な動き探索を必要とする場合に対応することができる。

【0118】

その理由は、探索範囲そのものは変更せず、前方向予測符号化を行うピクチャの間隔を検出された動きの大きさに基づいて適応的に変化させているからである。

【0 1 1 9】

本発明の第2の効果は、探索範囲の切替え判定を画質劣化を引き起こさないような精度で実行することができる。

【0 1 2 0】

その理由は、前方向予測符号化を行うピクチャの間隔の切替えを、検出した動きベクトルの平均値の大きさ、および検出した動きベクトルの平均値の時間変化の大きさを用いて制御しているからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の動画像符号化装置の一実施形態における概略構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の動画像符号化装置の一実施形態における動作を示すフローチャートである。

【図3】

本発明の実施形態における動画像符号化装置に対する入力画像の順序と符号化処理の順序の関係を示す図である。

【図4】

本発明の実施形態における動画像符号化装置に対する入力画像の順序と符号化処理の順序の関係を示す図である。

【図5】

本発明の実施の形態における $M = 1, 2, 3$ のときの探索範囲を模式的に表現した図である。

【図6】

本発明の動画像符号化装置の一実施形態における概略構成を示すブロック図である。

【図 7】

本発明の実施形態における動画像符号化装置に対する入力画像の順序と符号化処理の順序の関係を示す図である。

【図 8】

本発明の動画像符号化装置の一実施形態における動作を示すフローチャートである。

【図 9】

本発明の実施の形態によるM値の切替えにより動画像の符号化を行った結果である。

【図 1 0】

前方向予測符号化を行う画像と参照画像とのフレーム間隔について説明するための図である。

【図 1 1】

従来技術における動画像符号化装置の動作を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 0 1 入力画像蓄積部
- 1 0 2 局所復号画像蓄積部
- 1 0 3、1 2 3 動きベクトル探索部
- 1 0 4、1 2 4 動きフレーム間予測部
- 1 0 5、1 2 5 差分器
- 1 0 6 予測誤差符号化部
- 1 0 7 予測誤差復号化部
- 1 0 8、1 3 1 加算器
- 1 0 9、1 3 2 動きベクトル平均値算出部
- 1 1 0、1 3 3 予測構造決定部
- 1 2 1 入力画像用フレームメモリ
- 1 2 2 局所復号画像用フレームメモリ
- 1 2 6 DCT部
- 1 2 7 量子化部

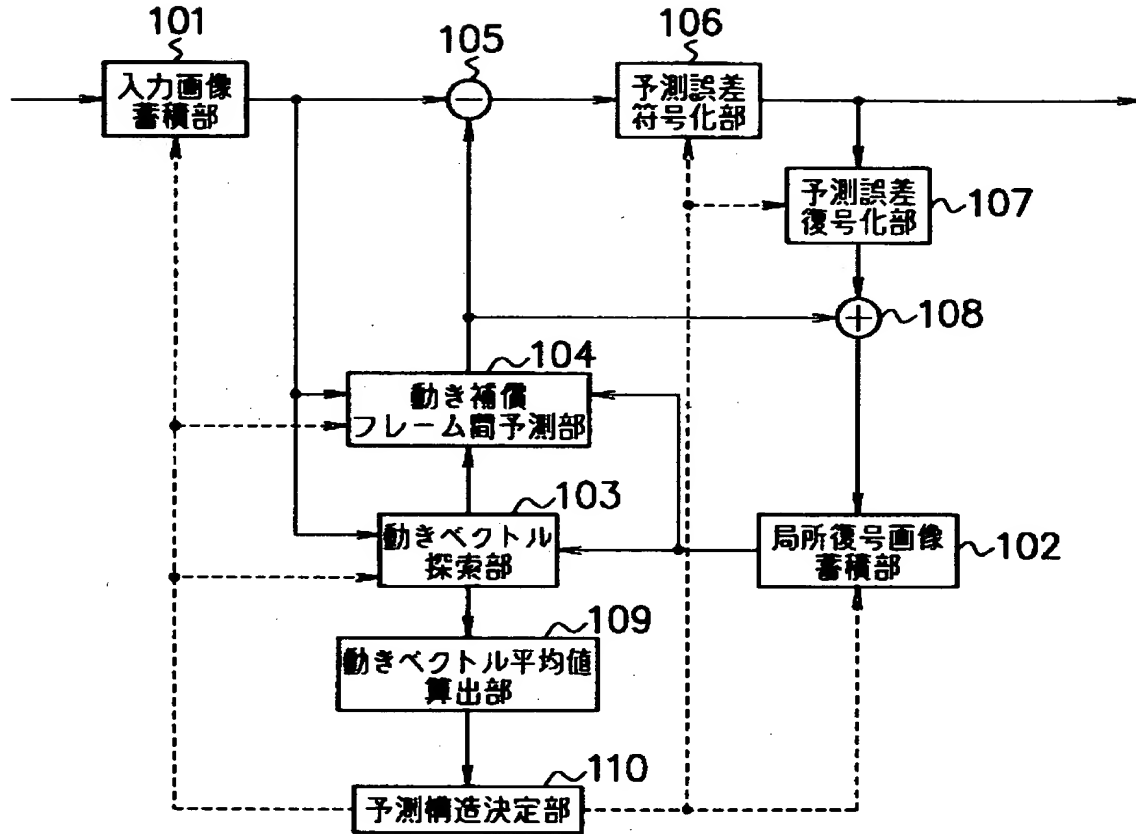
1 2 8 V L C 部

1 2 9 逆量子化部

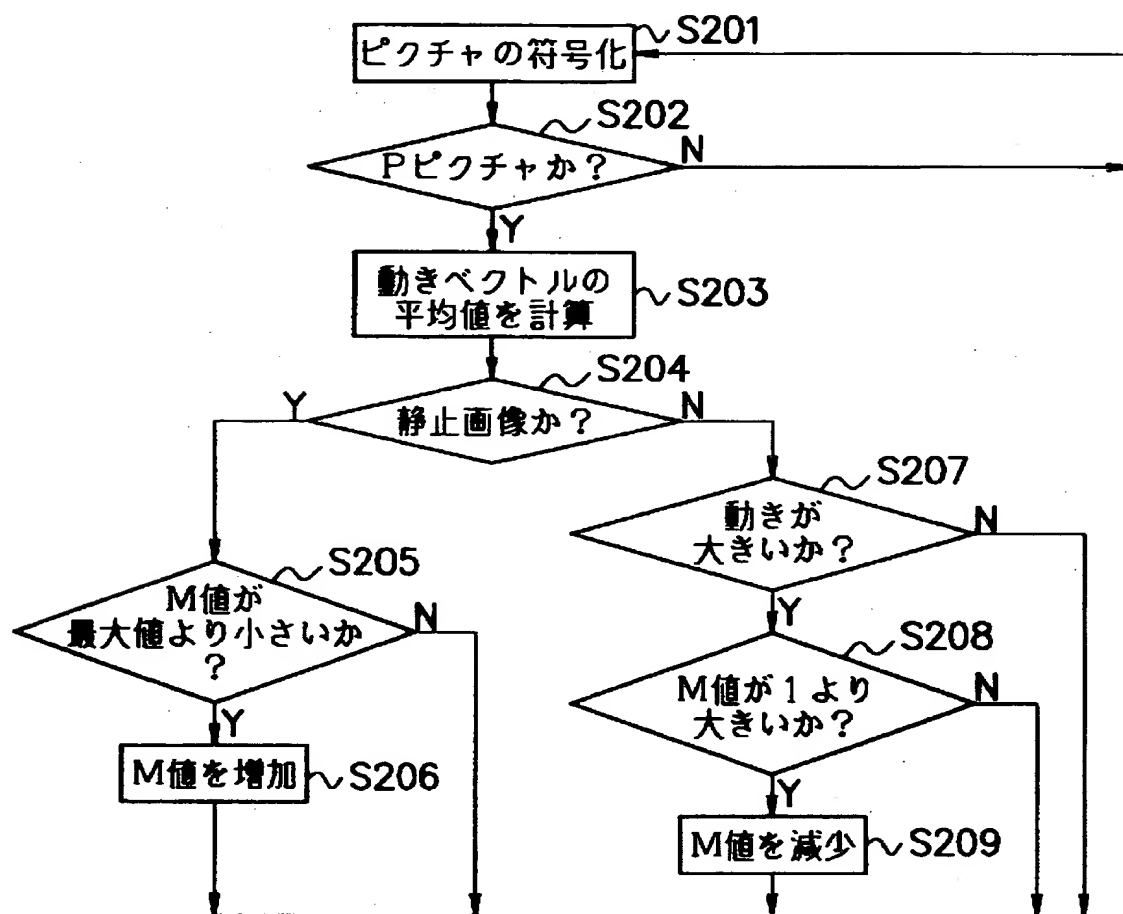
1 3 0 逆 D C T 部

【書類名】 図面

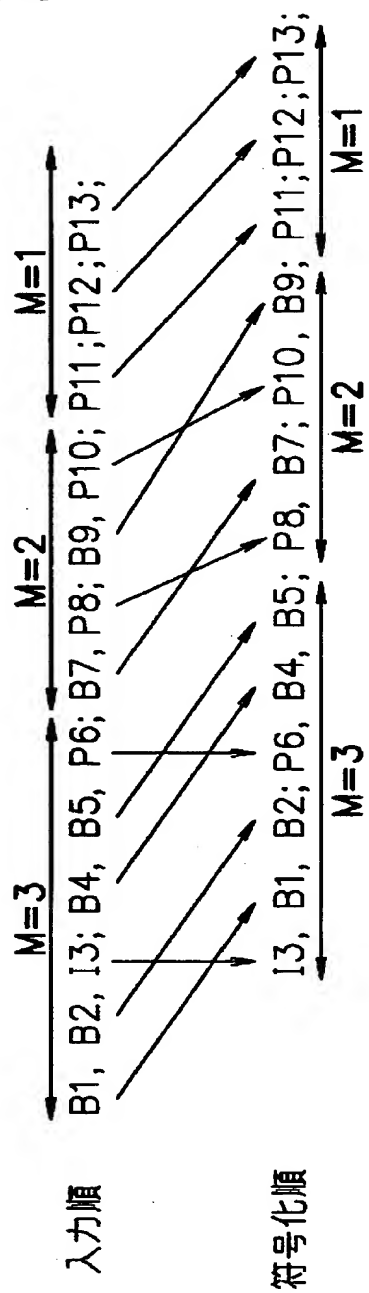
【図 1】



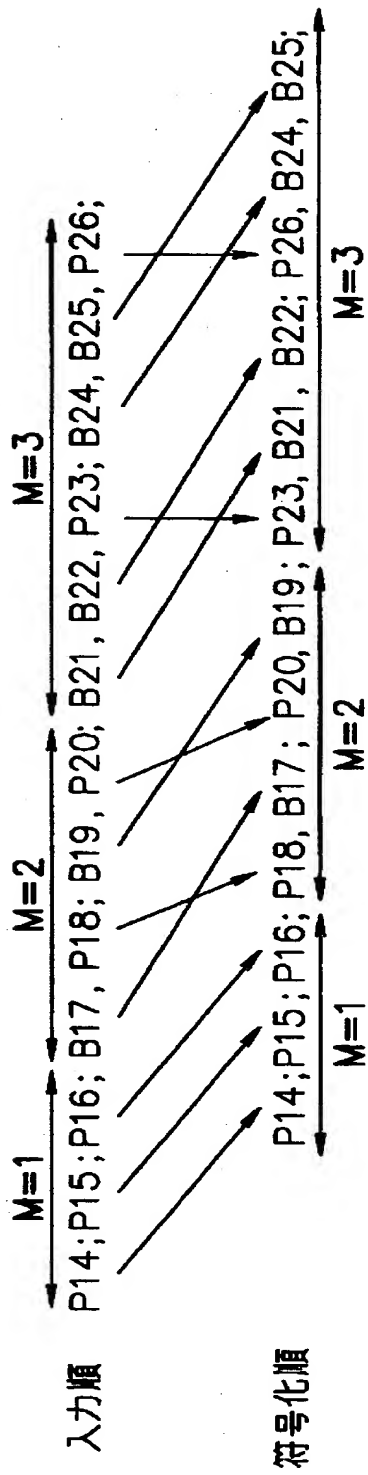
【図 2】



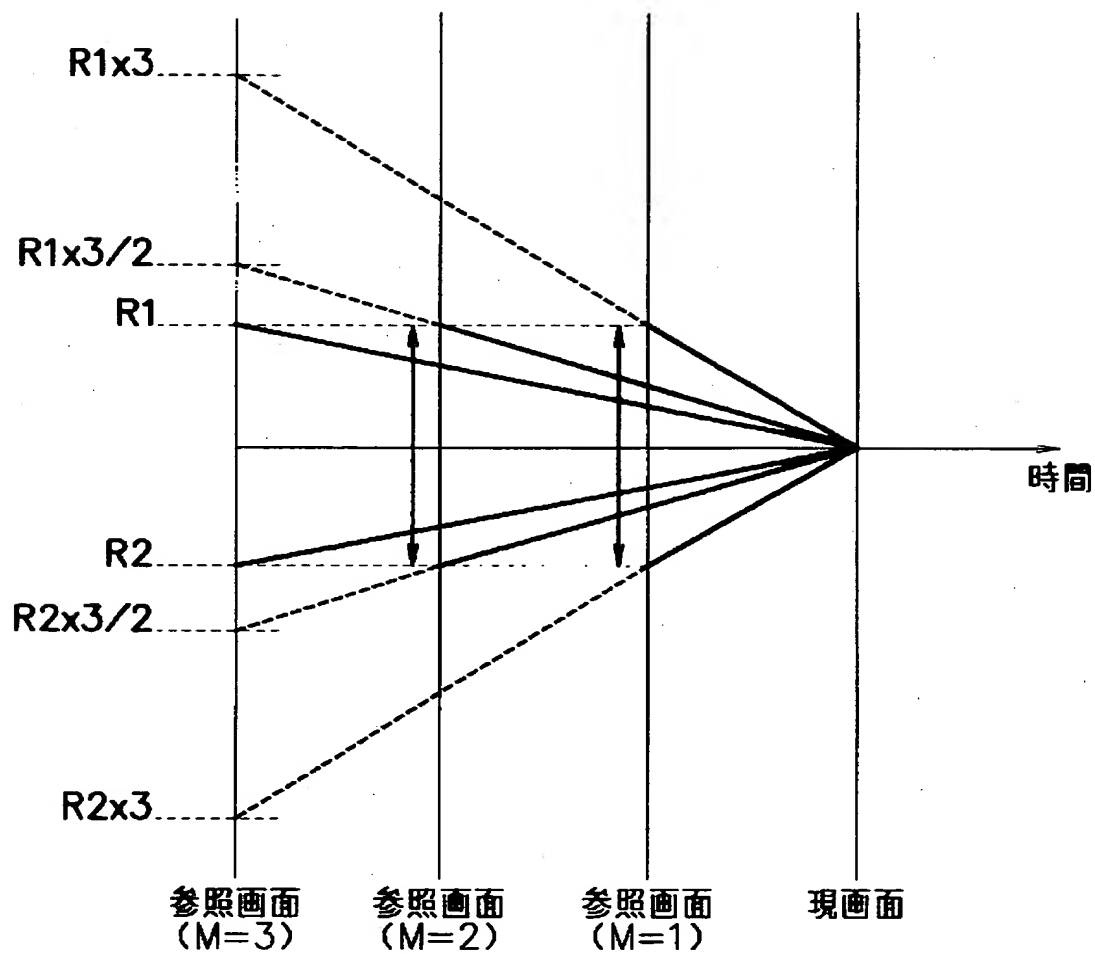
【图 3】



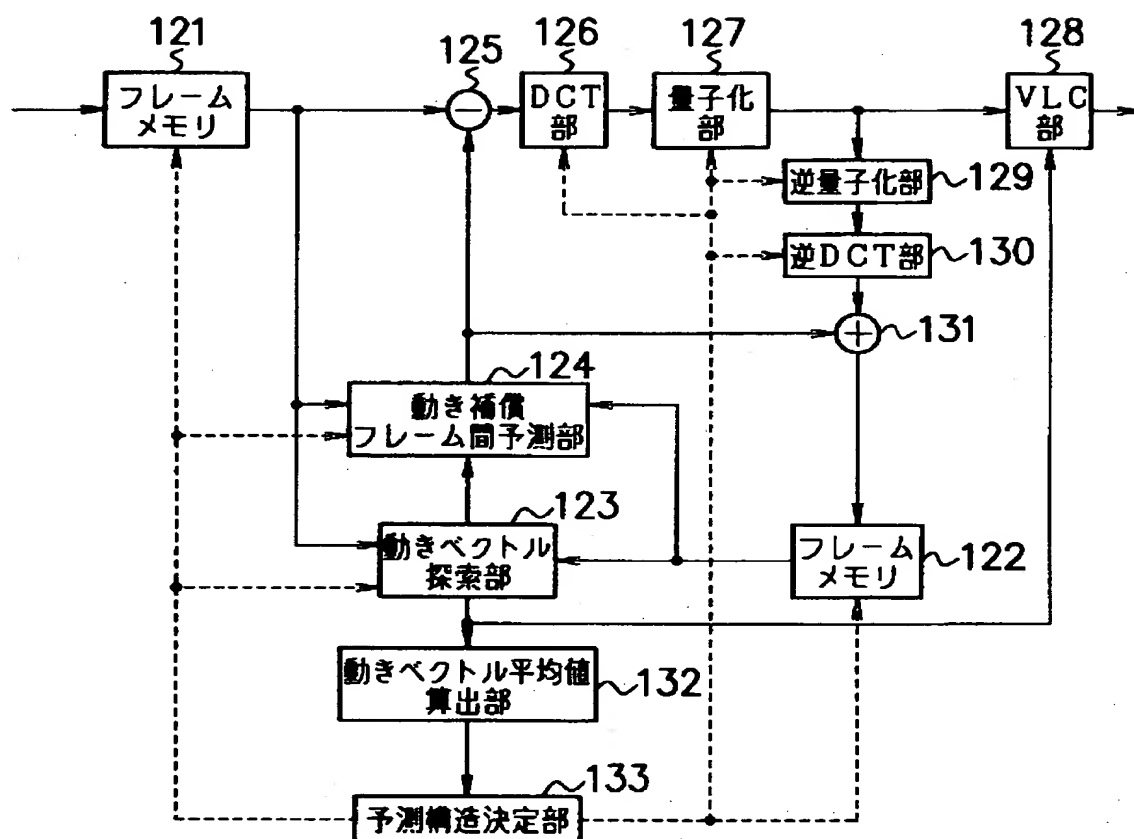
【图 4】



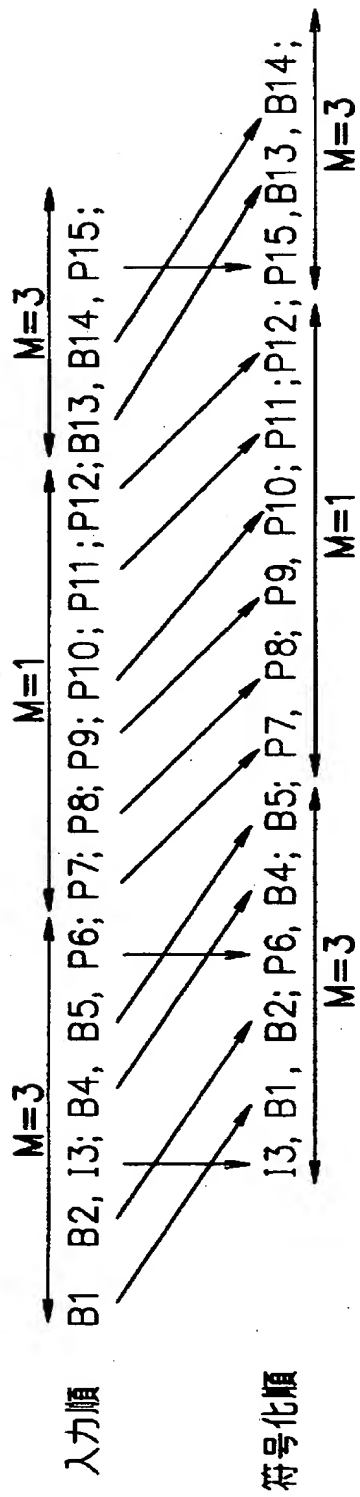
【図 5】



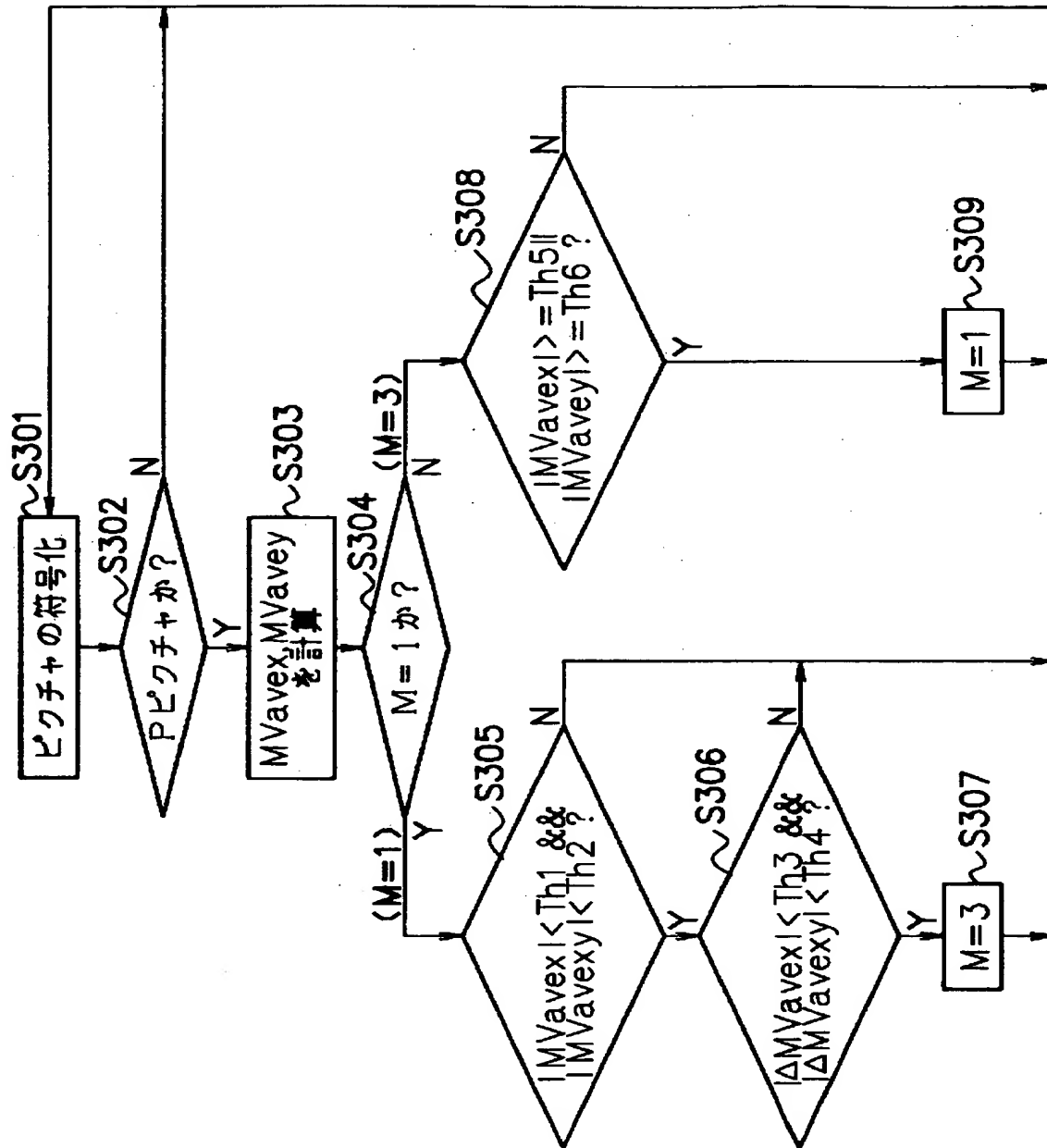
【図 6】



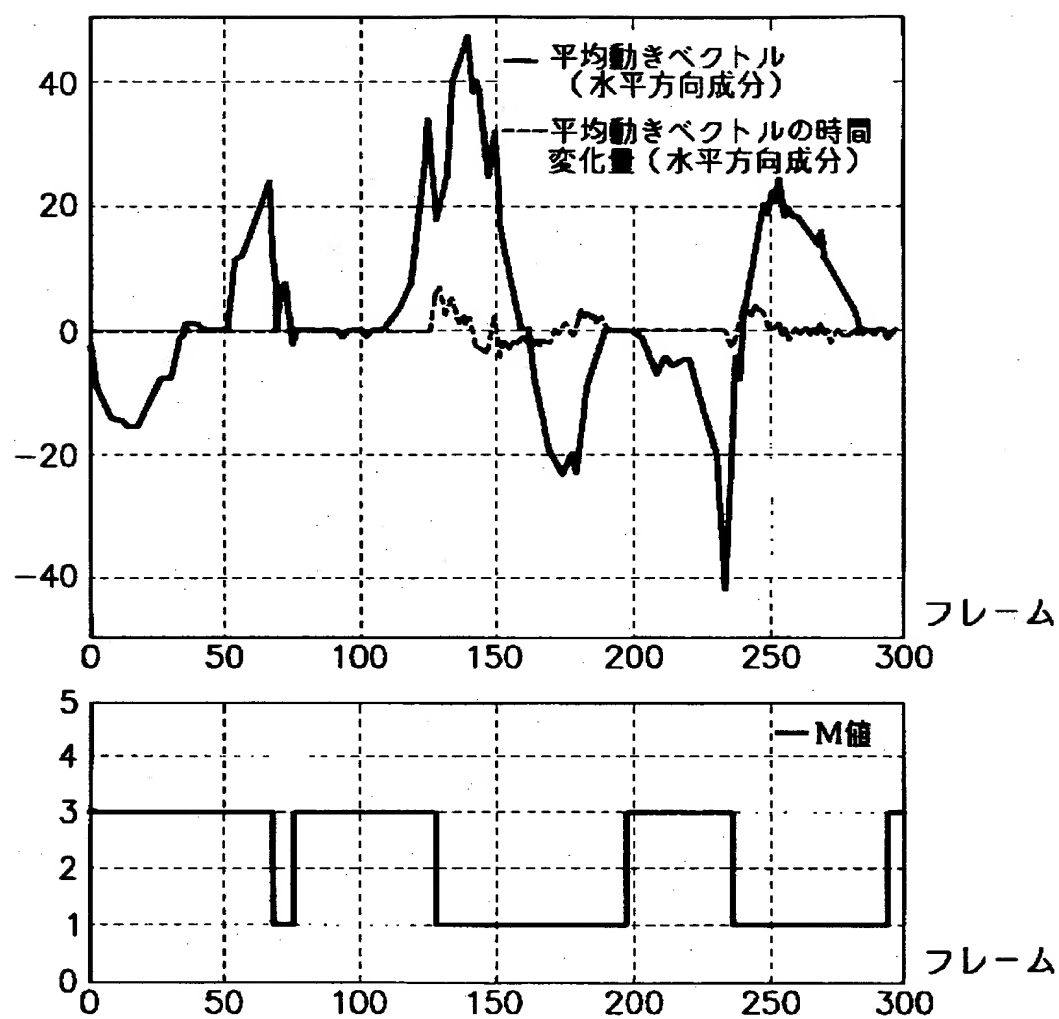
【図 7】



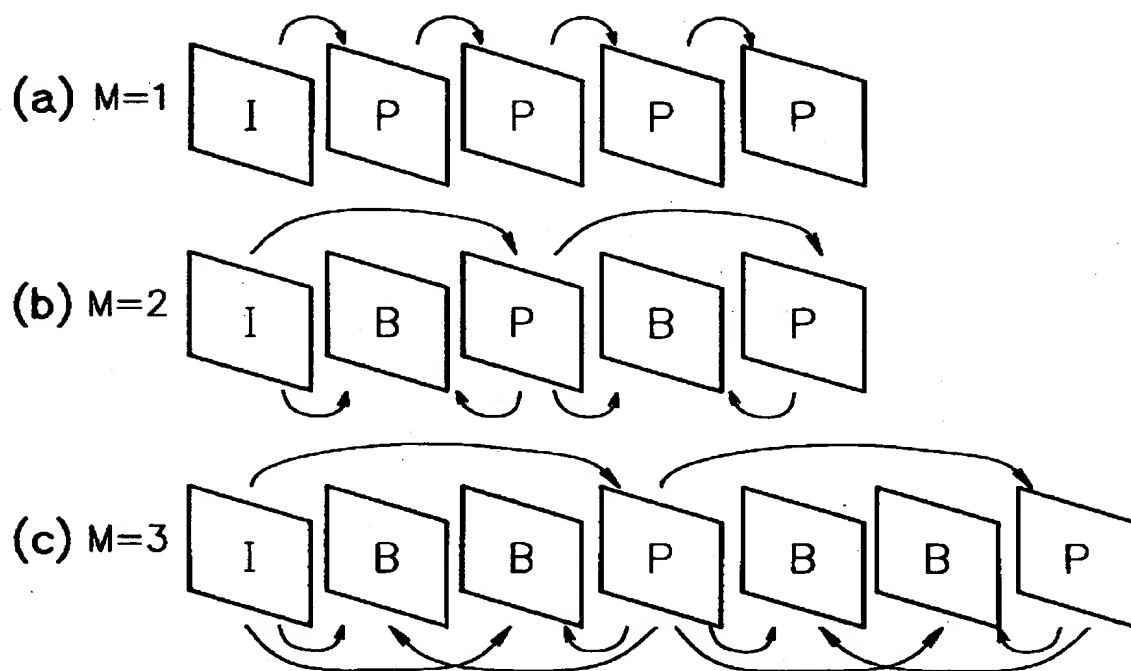
【図 8】



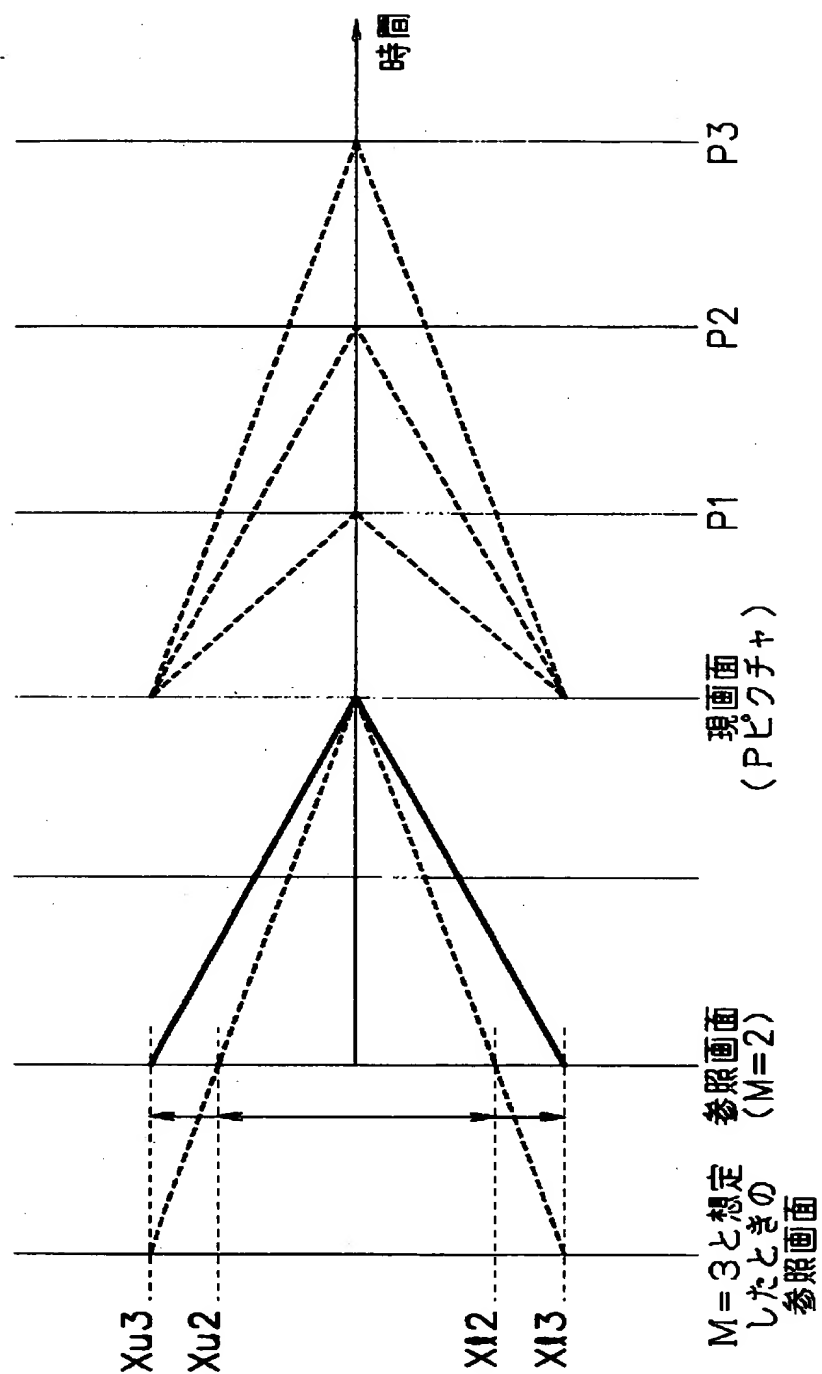
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハードウェア規模を削減し、かつ広範囲の動き探索を必要な場合に対応すること、および予測構造の切替え判定を画質劣化を引き起こさないような精度で実行することが可能な動画像符号化装置および方法を提供する。

【解決手段】 動きベクトル探索部 103 で検出した動きベクトルの大きさと、動きベクトルの時間変化の大きさから、予測構造決定部 110 が、前方向フレーム間予測を行うフレーム間隔を増減させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.